

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

#2
aA
11/10/01
J1017 U.S. PTO
09/963233
09/25/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2000年 9月29日

出願番号
Application Number:

特願2000-300053

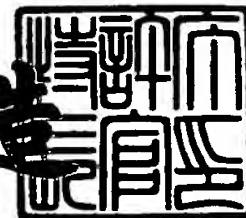
出願人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2001年 8月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3070734

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032420249

【提出日】 平成12年 9月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/24

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 阿部 伸也

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

 【氏名】 林 一英

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

 【識別番号】 100103355

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

 【識別番号】 100109667

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスクとその作製方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも片方の面に溝またはピットを有する基材上に、少なくとも反射膜と、塗布された有機色素を含有する記録膜と、略透明な透明体層とを、前記反射膜、前記記録膜、前記透明体層の順に積み重ねた光ディスク。

【請求項 2】 記録膜を塗布した基板に、略透明な透明基板を略透明な接着層により貼り合わせて透明体層を形成したことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 3】 接着層が放射線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク。

【請求項 4】 記録膜を塗布した基材上に略透明な保護膜を形成し、略透明な基板と略透明な接着層により貼り合わせたことを特徴とする請求項 2 記載の光ディスク。

【請求項 5】 透明体層が放射線硬化樹脂からなることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 6】 透明体層が熱硬化性樹脂からなることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 7】 透明層の厚みが 0.3 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 8】 反射膜が金属薄膜であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 9】 金属薄膜が島状構造であることを特徴とする請求項 8 記載の光ディスク。

【請求項 10】 再生する波長を λ 、記録膜の屈折率を n としたとき、溝またはピットの深さが、 $\lambda / (4 \times n)$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 11】 少なくとも片方の面に溝あるいはピットを有する基材を作製する成形工程と、前記基材に反射膜を形成する成膜工程と、有機色素を含有する記

録膜をスピンコート法により塗布する塗布工程とからなる第 1 の基板作製工程と、略透明基材を作製する第 2 の基板作製工程と、両基板を略透明な接着剤で貼り合わせる貼り合わせ工程からなる光ディスク作製方法。

【請求項 1 2】略透明な接着剤として放射線硬化樹脂を用いることを特徴とする請求項 8 記載の光ディスク作製方法。

【請求項 1 3】塗布工程の後、記録膜上に保護膜を形成した後、貼り合わせ工程を行うことを特徴とする請求項 1 1 記載の光ディスク作製方法。

【請求項 1 4】少なくとも片方の面に溝あるいはピットを有する基材を作製する成形工程と、前記基材に反射膜を形成する成膜工程と、有機色素を含有する記録膜をスピンコート法により塗布する塗布工程と、略透明材料を塗布する工程と、前記透明材料を硬化させる工程から光ディスク作製方法。

【請求項 1 5】略透明材料をスピンコート法により行うことを特徴とする請求項 1 4 記載の光ディスク作製方法。

【請求項 1 6】略透明材料が放射線硬化樹脂であり、放射線を照射することにより硬化させる請求項 1 4 記載の光ディスク作製方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク等の光記録媒体およびその作製方法に関するものであり、特に有機色素等を用いた記録可能な追記型光ディスクに関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

コンパクトディスク（CD）が普及し、光ディスクは重要な記録媒体としての地位を築いた。また、再生専用だけでなく、情報を記録できる追記型のディスクとしてCD-Rの普及も著しい。近年では、より高密度な光ディスクの研究開発が盛んに行われ、CDよりもさらに高密度なDVDが提案され、実用化されている。これらDVDの規格の中でも、比較的安価で記録可能な媒体として、追記型光ディスクであるDVD-Rが期待されている。さらに、今後の高品位テレビといった大容量が必要とされる信号を高密度に記録するための更なる高密度光ディ

スクの開発が進められている。

【0003】

従来、追記型光ディスクは、CD-Rに代表されるように、主として有機色素を主成分とする記録材料を用いており、DVD-Rについてもほぼ同様である。従来の追記型光ディスクの構造を、DVD-Rを例に説明する。図2に示すように、DVD-Rディスクは、射出成形により溝およびピットを転写して作製された第1の基材201に、スピコート法により有機色素を含有する記録膜である記録色素202を形成し、その上に金属薄膜の反射膜203を形成して、同じく射出成形により作製された第2の基材204と接着層205で貼り合わされた構造を持つ。この光ディスクに対して、録再光は、対物レンズ206で集光され、第1の基材201を通して、溝（グループ）に照射される。この際、第1の基材201の溝およびピットは、スピコート時に、記録色素202により埋没し、その表面の凹凸がほとんど消えて略平坦になるため、反射層も略平坦に形成される。

【0004】

また、もう一つの構造として、図3に示すスピコート法に代えて、蒸着法により有機色素の記録膜を形成した構造も考案されている。この場合、スピコート法と異なり、第1の基材301の溝あるいはピット形状に沿って記録層である記録色素302が堆積するため、第1の基材301の溝あるいはピットの形状が、反射膜303にも反映される。また、この場合も録再光は、第1の基材301を通して、溝（グループ）に集光して照射される。

【0005】

これらのどちらの構造に対しても、録再光は、溝（グループ）を追従するようトラッキング制御が行われる必要があり、通常そのずれ検出方法としてプッシュプル法が用いられている。プッシュプル法は、ディスクからの反射光を溝方向に対し平行に2分割されたディテクタに集光した際に、左右のディテクタで検出される強度差を信号（トラッキング信号）として検出する方法である。この信号は、溝（グループ）からの反射光と、グループとグループの間（ランド）からの反射光の位相差により、録再光の集光スポットがグループあるいはランドの中心に

あるときにゼロとなり、その間にある場合には、正または負の値となる。録再光の波長を λ とすると、 n を0または自然数として、グループとランドからの反射光の位相差の絶対値が $(2n+1)/(8 \times \lambda)$ となるときにトラッキング信号の振幅は最大となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

図2に示した従来のスピコート法により記録膜を形成する方法では、記録膜の形成タクトを速くできるという利点を持つ。しかしながら、反射膜が略平坦に形成されるため、グループからの反射光とランドからの反射光の位相差 δ は、基材の屈折率を n_1 、記録層の屈折率を n_2 、グループの深さを d_1 、反射膜に残る溝の深さを d_2 とすると、 $\delta = 2\pi \times ((n_1 - n_2) \times d_1 + n_2 \times d_2) / \lambda$ となり、反射膜に残る d_2 が浅く、基材の屈折率 n_1 と記録層の屈折率 n_2 の差が小さい場合、十分なトラッキング信号の振幅を得るには、グループの深さ d_1 を深くして、位相差を生み出す必要がある。その結果、深い溝あるいはピットを転写させるため、基材を射出成形する際に樹脂温度や金型温度を高く設定してタクトが長くなり、また成形された基材がスタンパから離型しにくく、離型ムラやクラウドを発生しやすくなって、生産性が向上しにくいという課題があった。

【0007】

また、図3に示した蒸着により記録層を形成する方法では、反射膜が基材の溝形状に合わせて形成されるため、位相差 δ は、 $\delta = 2\pi \times n_1 \times d_1 / \lambda$ となり、グループの深さ d_1 を深くすること無く十分な位相差が得られ、良好なトラッキング信号振幅が得られる利点がある。しかしながら、有機色素を含有する記録材料の蒸着による製膜は、速度が遅く生産性が向上しにくいという課題があった。

【0008】

さらに、どちらの場合についても、溝またはピットが形成された基材を通して録再光を入射させるため、その複屈折やチルトが課題となり、これらの特性は形状の転写と両立させることが難しい。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の光ディスクは、溝またはピットが形成された基材と、有機色素を含有する記録層の間に反射層を形成することで、溝の深さを深くすること無く良好なトラッキング信号を得られるようにした。

【0010】

また、この構造を持つ光ディスクを作製するために、本発明の光ディスク作製方法は、まず溝またはピットが形成された基材に、その形状に沿って反射層を形成した上で、スピコート法により有機色素を含有する記録層を形成し、その上に録再を行うための略透明な層を形成することとした。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光ディスクおよびその作製方法における実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0012】

図1は、本発明の実施の形態における光ディスクの構造を示す概略図である。本発明の実施の形態における光ディスクは、溝およびピットを有する基材としてのポリカーボネイト製成形基材101と、その溝およびピット形状に沿って形成された反射膜としての金薄膜102と、溝を埋めるように形成された有機色素を含有する記録膜である記録色素103と、透明接着層としての紫外線硬化樹脂層105と、録再光を入射させる射出成形により形成されたポリカーボネイト製の透明基材104を積層した構造を持つ。そのため、録再側から本発明のディスクを見れば、グループとランドが反転した形になり、いわゆるランド記録形態のディスクとなる。

【0013】

このとき、基材101が有する溝またはピットの深さ d_1 は、録再光の波長を λ 、記録色素103の屈折率を n_2 とすると、 $d_1 = \lambda / (8 \times n_2)$ の時、最良となり、波長650nmの赤色レーザであれば略50nmの深さ、波長405nmの青色レーザであれば略35nmの深さで十分なプッシュプルトラッキング信号が得られる。なお、最適な溝の深さ d_1 は、トラッキング信号特性だけでな

く、記録信号を再生したときに良好な品質が得られるように、上記の値よりも深く設定するのが望ましい。また、 $d_1 = \lambda / (4 \times n_2)$ でプッシュプルトラッキング信号は最小となるため、これよりも浅く設定するのが望ましい。

【0014】

なお、透明接着層は、一層ではなく、透明媒体であれば多層により形成されても良い。

【0015】

また、透明基材 104 を用いる代わりに、紫外線硬化樹脂層 105 を厚く形成して代用することもできる。

【0016】

記録膜 103 形成時に溝と溝の間の部分にも記録膜が形成されるが、その部分の膜厚はできるだけ薄く形成されるように塗布するのが望ましい。

【0017】

さらに、記録時に記録膜が変質する過程を考慮して、反射膜 102 の膜厚は、録再光の反射率が所望値を得られる範囲で、できるだけ薄く形成するのが望ましい。特に、記録材料が、露光によって基材材料と作用する場合は、反射膜が均一な膜ではなく島状構造をしており、記録膜が基材 101 と接触している状態が望ましい。また、本実施の形態では、反射膜 102 の材料として、金薄膜を用いたが、AgPdCu等の銀合金、さらにはAl、Ti、Cr等の金属やこれらの合金も使用できる。

【0018】

また、本発明の実施の形態では、基材の材料として、ポリカーボネイトを用いたが、溝あるいはピットを形成する基材 101 には、再生光を通す必要が無いため、所望の溝あるいはピットが形成しやすい材料であれば、透明、不透明を問わず材料を選択することが可能である。また、再生光を入射させる透明基材 104 についてもポリカーボネイト以外でも再生光の波長の光を通す材料であれば使用可能である。

【0019】

さらに、透明接着層として紫外線硬化樹脂を用いたが、記録膜の特性を害さな

い限り、熱硬化性樹脂や他の樹脂を用いることもできる。

【 0 0 2 0 】

次に、図 4 は、本発明の実施の形態における光ディスクの作製方法を示す概略図である。

【 0 0 2 1 】

まず、溝またはピットを有するスタンプを用いて、射出成形によりポリカーボネイトの基材 4 0 1 を作成する。溝またはピットが転写された面に、金の薄膜をスパッタ法により堆積させ、反射膜 4 0 2 を形成する。次に有機色素を含有した記録材料 4 0 3 を内周に滴下し、高速回転させること（スピコート法）により記録膜 4 0 4 を形成する。これらの工程により、第 1 の基板を作製する。

【 0 0 2 2 】

また、同様に射出成形によって少なくとも片面が鏡面の第 2 の基板 4 0 5 を作製する。この際、第 2 の基板 4 0 5 の厚みは、再生する光の収差減らすため、薄くするのが望ましい。しかし、射出成形可能な厚みを鑑みて、0.3 mm 以下にするのが良い。さらに薄い基板は、所望の厚みのシートから所望の形状に打ち抜いて作製することも可能である。

【 0 0 2 3 】

次に、第 1 の基板の記録膜 4 0 4 が形成された面の内周に、放射線硬化型樹脂 4 0 6 として、アクリル系紫外線硬化樹脂を滴下し、第 2 の基板 4 0 5 を重ね合わせる。この際、第 2 の基板 4 0 5 の片面が鏡面で無い場合、その面が第 1 の基板と対向するように重ね合わせる。その後、高速回転させることにより均一な紫外線硬化樹脂の層を形成し、紫外線ランプにより硬化させて、透明接着層 4 0 7 を形成する。これにより、第 2 の基材側から録再可能な本発明における実施の形態 1 の光ディスクが作製できる。

【 0 0 2 4 】

なお、記録膜 4 0 4 が形成された第 1 の基板に、紫外線硬化樹脂をスピコート法等により均一に塗布し、紫外線照射により硬化させて保護層を形成した後、第 2 の基板 4 0 5 と貼り合わせても良い。

【 0 0 2 5 】

さらに、保護層を厚く形成することで、第2の基板405を貼り合わせることも無しに、所望のディスクを得ることもできる。

【0026】

なお、本願発明は色素系の記録材料について述べたが、これに限定されずスピコート法により記録材料を塗布する方式のものであれば本願発明の適用が可能であり、また、円盤状の媒体を用いて説明したが最終形状はこれに限定されず、カード状やドラム状などの記録媒体にも適用できることは自明である。

【0027】

【発明の効果】

本発明の光ディスクは、スピコート法により記録材料を塗布する光ディスクであるが、基材に形成された溝あるいはピットの形状に沿って反射膜を形成することで、浅い溝あるいはピットの深さでも、良好なプッシュプルトラッキング信号が得られる。また、深さを浅くできることから、ディスク作製時に溝あるいはピットを形成した基材を作製する工程のタクトを短くでき、ディスク作製工程全体のタクトを短くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態における光ディスクの構造を説明する概略図

【図2】

従来の光ディスクの構造を説明する概略図

【図3】

従来の光ディスクの構造を説明する概略図

【図4】

本発明の実施の形態における光ディスクの作製方法を説明する概略図

【符号の説明】

101, 201, 204, 301, 304, 401, 405 基材

102, 203, 303, 402 反射膜

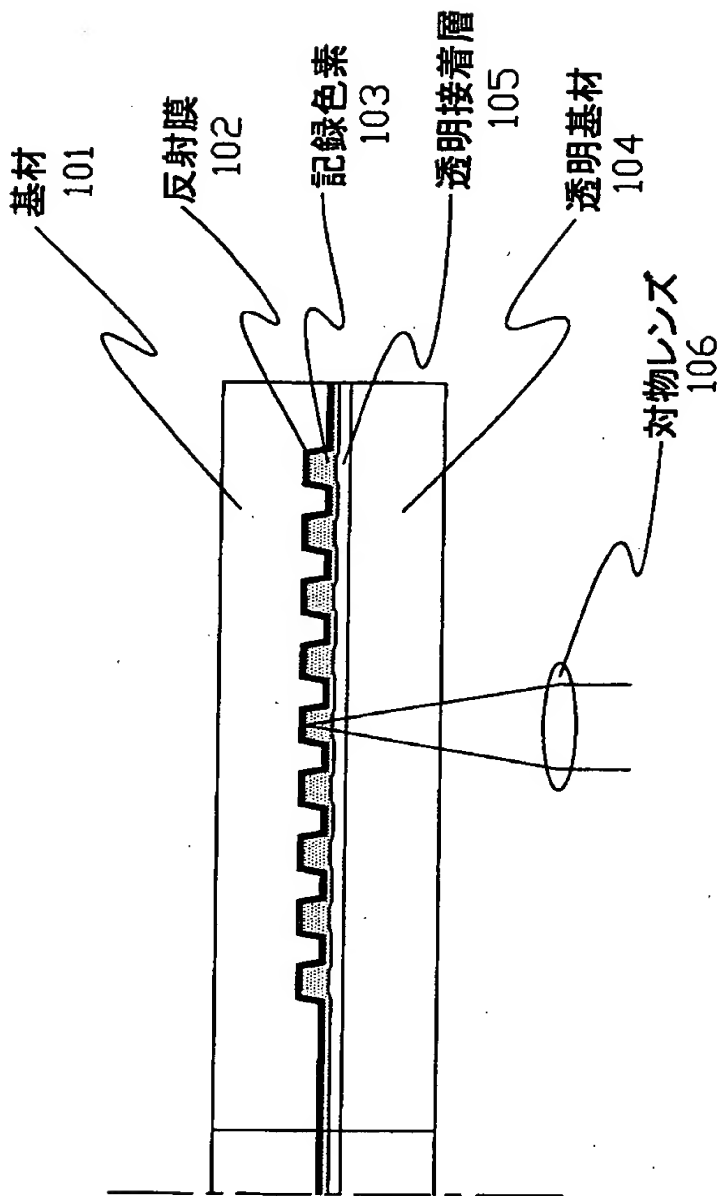
103, 202, 302 記録色素

104 透明基材

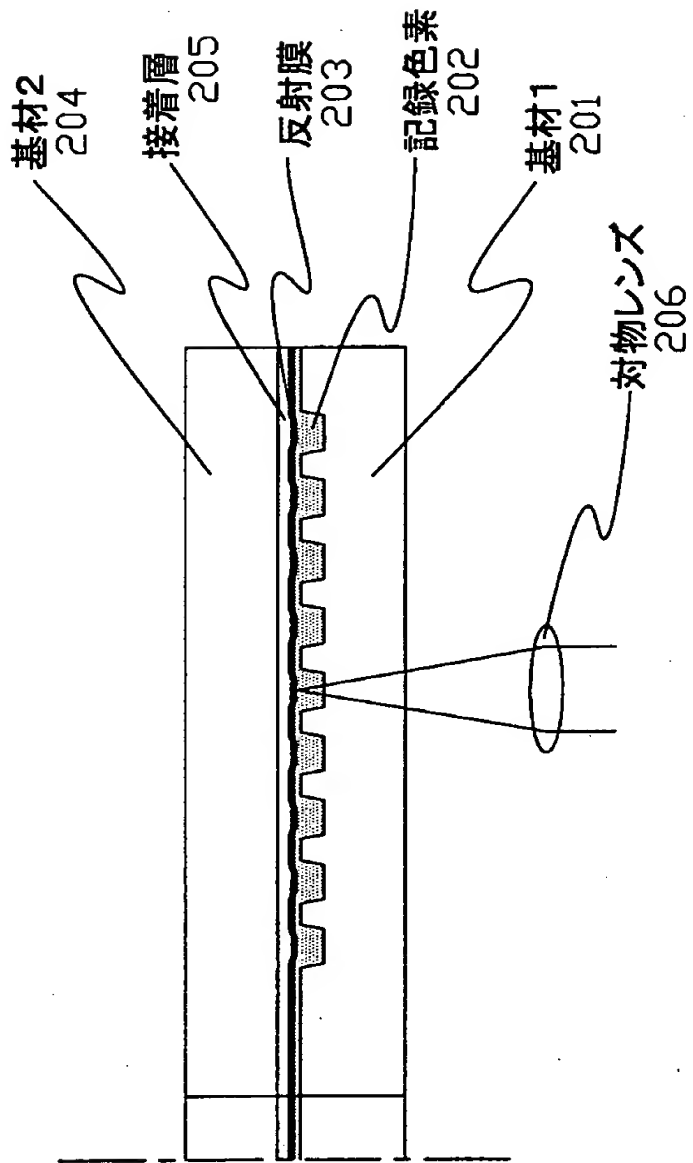
- 1 0 5, 4 0 7 透明接着層
- 1 0 6, 2 0 6, 3 0 6 対物レンズ
- 2 0 5, 3 0 5 接着層
- 4 0 3 記録材料
- 4 0 4 記録膜
- 4 0 6 放射線硬化型樹脂

【書類名】 図面

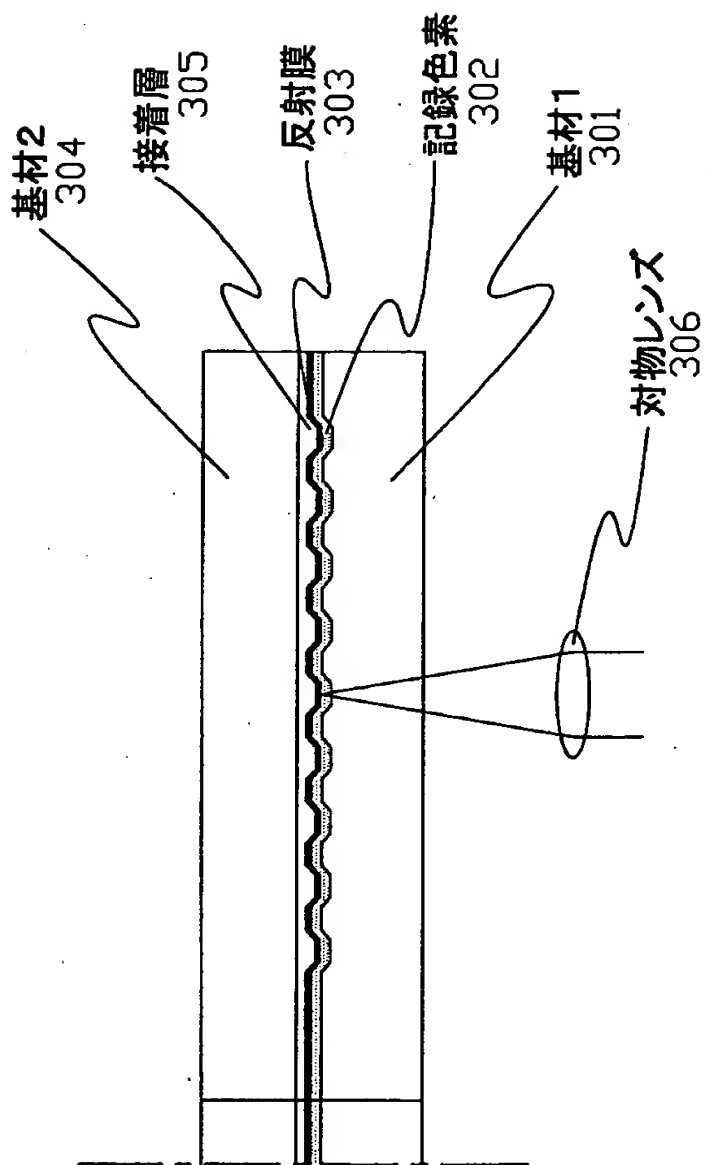
【図1】



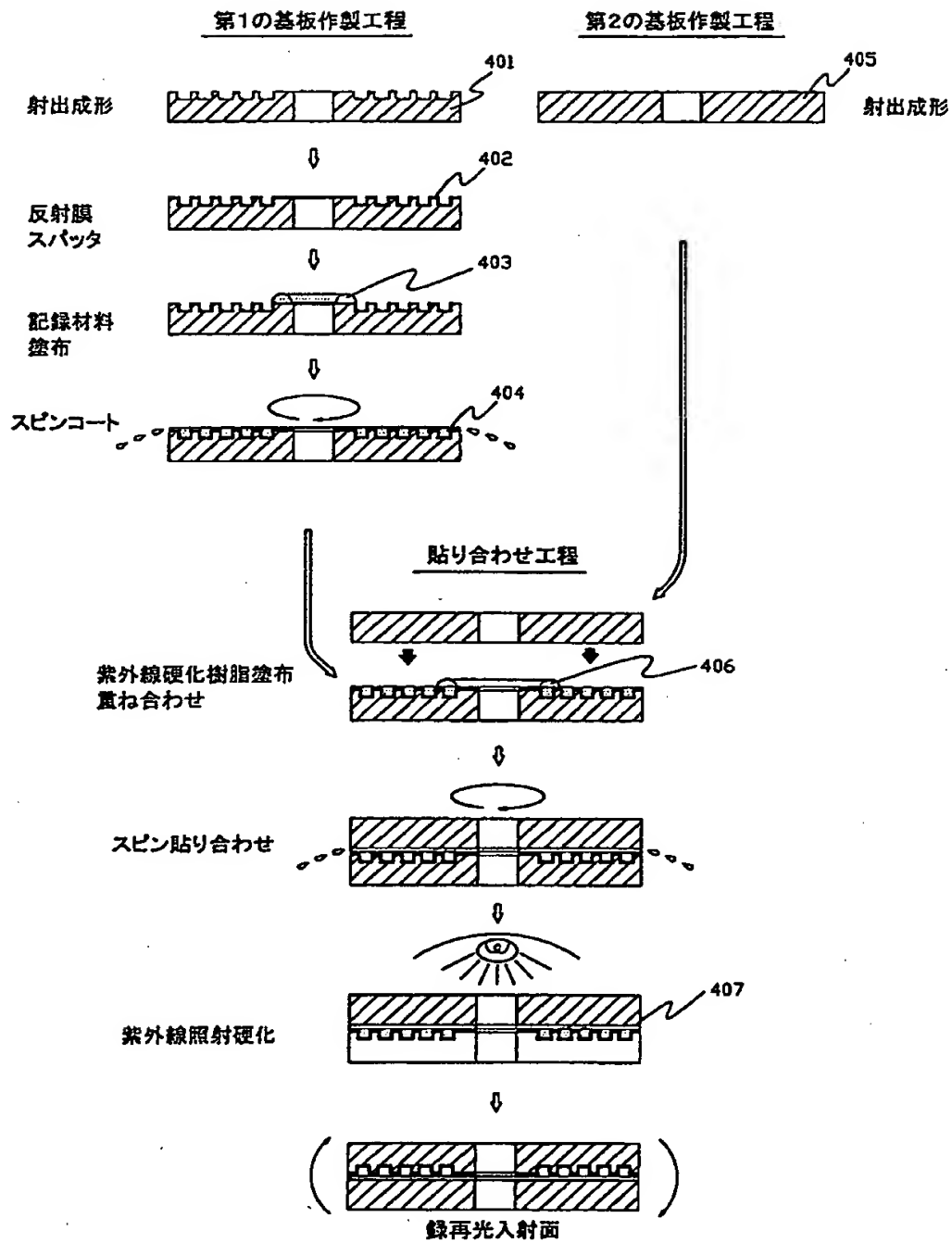
【図2】



【図3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スピンコート法により記録膜を作製する光ディスクであって、溝あるいはピットの深さを深くすること無しに良好なプッシュプルトラッキング信号が得られる光ディスクおよびその作製方法を提供する。

【解決手段】 溝あるいはピットが形成された基材 1 0 1 に反射膜 1 0 2 を形成し、その後スピンコート法により記録膜である記録色素 1 0 3 を形成した後に、再生光を入射させる側となる透明な基材と貼り合わせるることにより、再生側から見た反射膜の凹凸が保たれ、その結果良好なプッシュプルトラッキング信号が得られる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社